

IPW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Wen-Jian LIN

Serial No: **10/807,128**

Group Art Unit:

Filed : **March 24, 2004**

Examiner:

For : **OPTICAL INTERFERENCE DISPLAY PANEL AND
MANUFACTURING METHOD THEREOF**

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicant encloses a priority document for this application: namely, Chinese Application No. 092122676 filed August 18, 2003.

If any questions exist concerning this submission, please feel free to contact the undersigned.

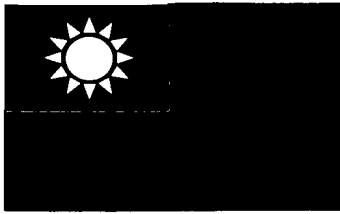
Respectfully submitted,

Stewart L. Gitler
Reg. No. 31,256

May 12, 2004

Hoffman, Wasson & Gitler, P.C.
2361 Jefferson Davis Highway
Suite 522
Arlington, Virginia 22202
(703)415-0100

Attorney Docket No: A-8998.spd sbs



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 18 日
Application Date

申請案號：092122676
Application No.

申請人：元太科技工業股份有限公司
Applicant(s)

局 長

Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2004 年 4 月 5 日
Issue Date

發文字號：09320308590
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

光干涉式顯示面板及其製造方法

**INTERFERENCE DISPLAY PLATE AND MANUFACTURING
METHOD THEREOF**

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

元太科技工業股份有限公司

PRIME VIEW INTERNATIONAL CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 何壽川 HO, Show-Chung

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區力行一路 3 號

No. 3, Li Shin 1st Rd., Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan,
R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 R.O.C.

參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

林文堅 LIN, Wen-Jian

住居所地址：(中文/英文)

新竹市竹村三路 34 號 2 樓

2F, No. 34, Chu Tsun 3th Rd., Hsinchu City

國 籍：(中文/英文)

中華民國 R.O.C.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要

先在一基板上依序形成第一電極及犧牲層，再於第一電極及犧牲層中形成第一開口以適用於形成支撐物於其內。在第一開口內形成支撐物，然後形成第二電極於犧牲層及支撐物之上，以形成一微機電結構。接著，利用黏合結構黏合一保護結構與基板形成一腔體，將微機電結構包覆於其中，且在此腔體之側壁至少預留一第二開口。再進行一結構釋放蝕刻製程，經由第二開口以一蝕刻劑移除犧牲層而形成一腔室。最後將此第二開口封閉，使光干涉式反射結構被密封於基板以及保護結構之間。

陸、英文發明摘要

A first electrode and a sacrificial layer are sequentially formed on a substrate, and then first openings for forming supports inside are formed in the first electrode and the sacrificial layer. The supports are formed in the first openings, and next a second electrode is formed on the sacrificial layer and the supports, thus forming a micro electro mechanical system structure. Afterward, an adhesive is used to bond and fix a protection structure to the substrate for forming a chamber to wrap the micro electro mechanical system structure inside. At least one second opening is preserved on the sidewalls of the chamber. After that, a release etch process is preformed to remove the sacrificial layer and form cavities. Finally, the second opening is closed to seal the interference reflective structure between the substrate and the protection structure.

柒、(一)、本案指定代表圖為：第 3C 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

304：平板保護結構

306：支撐物

309：基板

308：黏合結構

310：電極

311：犧牲層

312：開口

314：電極

320：開口

328：黏合結構

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種平面顯示器，且特別是有關於一種光干涉式顯示面板。

【先前技術】

平面顯示器由於具有體積小、重量輕的特性，在可攜式顯示設備，以及小空間應用的顯示器市場中極具優勢。現今的平面顯示器除液晶顯示器 (Liquid Crystal Display, LCD)、有機電激發光二極體 (Organic Electro-Luminescent Display, OLED) 和電漿顯示器 (Plasma Display Panel, PDP) 等等之外，一種利用光干涉式的平面顯示模式已被提出。

此一由光干涉式可變色畫素單元陣列所形成的顯示器之特色在本質上具有低電力耗能、快速應答 (Response Time) 及雙穩態 (Bi-Stable) 特性，將可應用於顯示器之面板，特別是在可攜式 (Portable) 產品之應用，例如行動電話 (Mobile Phone)、個人數位助理 (PDA)、可攜式電腦 (Portable Computer) . . . 等等。

請參見美國第 5,835,255 號專利，該專利揭露了一可見光的調整元件 (Array of Modulation)，即為一可變色畫素單元，用來作為平面顯示器之用。請參見第 1A 圖，第 1A 圖係繪示習知可變色畫素單元的剖面示意圖。每一個

可變色畫素單元 100 形成於一基板 110 之上，包含兩道牆 (Wall) 102 及 104，兩道牆 102、104 間係由支撐物 106 所支撐而形成一腔室 (Cavity) 108。兩道牆 102、104 間的距離，也就是腔室 108 的長度為 D 。牆 102 係為一光入射電極，具有光吸收率，可吸收部分可見光。牆 104 則係為一光反射電極，利用電壓驅動可以使其產生形變。

通常利用白光作為此可變色畫素單元 100 的入射光源，白光係包含可見光頻譜範圍中各種不同波長 (Wave Length，以 λ 表示) 的光線所混成。當入射光穿過牆 102 而進入腔室 108 中時，僅有符合公式 1.1 中波長限制的入射光會在腔體 108 中產生建設性干涉而被反射輸出，其中 N 為自然數。換句話說，

$$2D = N \lambda_1 \quad (1.1)$$

當腔室 108 的兩倍長度 $2D$ 滿足入射光波長 λ_1 之整數倍時，即可使此入射光波長 λ_1 在此腔室 108 中產生建設性干涉，而輸出該波長 λ_1 之反射光。此時，觀察者的眼睛順著入射光入射牆 102 的方向觀察，可以看到波長為 λ_1 的反射光，因此，對可變色畫素單元 100 而言係處於“開”的狀態，即為一亮態狀態。

第 1B 圖係繪示第 1A 圖中之可變色畫素單元 100 在加上電壓後的剖面示意圖。請參照第 1B 圖，在電壓的驅

動下，牆 104 會因為靜電吸引力而產生形變，向牆 102 的方向塌下。此時，兩道牆 102、104 間的距離，也就是腔室 108 的長度並不為零，而是為 d ，且此 d 可以等於零。

也就是說，公式 1.1 中的 D 將以 d 置換，入射光中所有光線的波長中，僅有符合公式 1.1 的波長(λ_2)可以在腔體 108 中產生建設性干涉，經由牆 104 的反射穿透牆 102 而輸出。在此可變色畫素單元 100 中，牆 102 被設計成對波長為 λ_2 的光具有較高的光吸收率，因此入射光中的所有光線均被濾除，對順著入射光入射牆 102 的方向觀察之觀察者而言，將不會看到任何的光線被反射出來。因此，此時對可變色畫素單元 100 而言係處於"關"的狀態，即為一暗態狀態。

如上所述，在電壓的驅動下，牆 104 會因為靜電吸引力而產生形變，向牆 102 的方向塌下，使得此可變色畫素單元 100 由"開"的狀態切換為"關"的狀態。而當可變色畫素單元 100 要由"關"的狀態切換為"開"的狀態時，則必須先移除用以驅動牆 104 形變的電壓，接著，依靠自己本身的形變恢復力，失去靜電吸引力作用的牆 104 會恢復成如第 1 圖之原始的狀態，使此可變色畫素單元 100 呈現一"開"的狀態。

然而，上述之光反射電極(牆 104)為一薄膜層(Membrane)，其材質一般為金屬材料，且通常係利用微機電結構系統(Micro Electro Mechanical System, MEMS)中

的犧牲層技術來製造。此光反射電極之厚度非常薄，因此非常容易因外力的些許碰觸就造成損傷，而影響其致動的能力。再者，腔室 108 為一空氣間隙(Air Gap)，用以間隔上述兩電極(牆 102 與牆 104)。然而，實際上卻經常會因為外在環境的影響而損害此可變色畫素單元 100 的顯示品質。尤其是在其製造過程中，外在環境對可變色畫素單元 100 所造成的破壞特別嚴重。

舉例來說，在製造過程中，例如上述之犧牲層被蝕刻移除之後，空氣中的水分子非常容易就吸附在腔室 108 之中。腔室 108 之長度 D 一般會小於 $1\mu\text{m}$ ，此時吸附的水分子會在兩電極之間產生不必要的靜電吸引力，當此可變色畫素單元 100 要呈現一"開"的狀態時，卻會因為水分子的靜電吸引力，讓兩電極相互吸附而靠在一起，使得此可變色畫素單元 100 反而呈現一"關"的狀態。

或者在製造過程中，例如上述之犧牲層被蝕刻移出除後，或是加工切割基板時，空氣中的灰塵也可能吸附於腔室 108 之中，妨礙光反射電極之正常開關操作。此外，空氣中的氧氣接觸到此兩電極後，也會氧化此兩電極，因而改變此兩電極的光學或電性特性。

【發明內容】

有鑑於此，本發明提供一保護結構與基板黏合，使得可變色畫素單元被密封包覆於其中，以試圖來解決上述之

問題。然而，若是在製程中先移除犧牲層，然後再黏合保護結構與基板，則依照此步驟順序所生產之可變色畫素單元，雖可略為降低上述問題對可變色畫素單元的影響，仍然無法完全避免上述之問題。因為在移除犧牲層之後，進行保護層的製程之前，可變色畫素單元仍會暴露於大氣之中，此時大氣中的水分子與氧氣還是會影響可變色畫素單元，而造成可變色畫素單元功效的下降。

因此本發明的目的就是在提供一種光干涉式顯示面板以及其製造方法，用以防止空氣中之水分子、灰塵或氧氣在製造過程中破壞光干涉式反射結構。

本發明之另一目的就是在提供一種光干涉式顯示面板以及其製造方法，用以保護其中的光干涉式反射結構。

本發明之又一目的就是在提供一種光干涉式顯示面板以及其製造方法，用以提高光干涉式顯示面板的顯示品質，並增加其可靠度以及延長其使用壽命。

本發明之再一目的就是在提供一種光干涉式顯示面板以及其製造方法，將結構釋放蝕刻製程置於保護結構與基板黏合步驟之後，以防止習知光干涉式反射結構之犧牲層被蝕刻後，因暴露於大氣中而被水分子與氧氣破壞的問題。

本發明之更一目的就是在提供一種光干涉式顯示面板以及其製造方法，利用保護結構、基板以及黏合結構形成一具有開口的腔體，經由該開口進行一結構釋放製程以

移除光干涉式反射結構之犧牲層，以降低水分子與氧氣破壞光干涉式反射結構的機會。

根據本發明之上述目的，提出一種光干涉式顯示面板及其製造方法。先在一基板上依序形成第一電極及犧牲層，再於第一電極及犧牲層中形成第一開口以適用於形成支撐物於其內。在第一開口內形成支撐物，然後再形成第二電極於犧牲層及支撐物之上，以形成一微機電結構。接著，利用黏合結構黏合一保護結構與基板，以形成一腔體將微機電結構包覆於其中，且此腔體之側壁上至少預留一第二開口。進行一結構釋放蝕刻製程(Release Etch Process)，經由第二開口以一蝕刻劑移除犧牲層而形成腔室。最後將此第二開口封閉，使光干涉式反射結構被密封於基板以及保護結構之間。

依照本發明一較佳實施例，光干涉式反射結構包含複數個可變色畫素單元。黏合結構係將保護結構與基板之黏合面之四周密封。保護結構之外型為一平板結構，例如一玻璃基板，黏合結構為紫外線膠、熱固膠或其他黏著劑。再者，黏合結構中係添加間隙物(spacer)。在另一較佳實施例中，保護結構之外型亦可為一門字型結構或一側壁具有上述之第二開口之門字型結構。

在本發明中，第二開口在腔體上之位置、形狀以及數量並不限定，當第二開口越大或數目越多時，則結構釋放蝕刻製程之蝕刻效率越好。第二開口之位置若能均勻分散

於腔體之上，則可提升整體蝕刻製程之均勻性。

第二開口的形成方式可先利用黏合結構將基板與保護結構之間完全封閉，然後再利用切割或其他方法形成此第二開口。或是在一開始利用黏合結構封閉時，即先預留第二開口亦可。

在此實施例中，結構釋放蝕刻製程為一遠端蝕刻電漿蝕刻製程。遠端蝕刻電漿蝕刻製程係以含有氟基或是氯基的蝕刻劑，例如二氟化氫、四氟化碳、三氯化硼、三氟化氮或六氟化硫等蝕刻劑等為前驅物以產生一遠端電漿蝕刻犧牲層。

本發明係在進行結構釋放蝕刻製程以移除犧牲層之前，利用一接合結構先黏合保護結構與基板，以形成一腔體將微機電結構包覆於其中，且此腔體之側壁上預留至少一開口，以供進行後續之結構釋放蝕刻製程。如此可避免在製造過程中，產品為了進行不同製程而暴露於大氣之中，使得空氣中之水分子、灰塵或氧氣有機會影響光干涉式反射結構，並傷害到光干涉式反射結構。

再者，保護結構與基板黏合，將微機電結構包覆於其中，如此可以避免因外力直接碰觸而破壞光干涉式反射結構。再者，最後並利用黏合結構將光干涉式反射結構密封於基板以及保護結構之中，可有效地避免外在環境，例如空氣中的水分子、灰塵或氧氣，接觸到光干涉式反射結構而產生靜電吸引力或氧化其金屬薄膜，而破壞其光學或電

性特性。因此，本發明可提升光干涉式顯示面板的顯示品質，減少缺陷的發生率，並延長其使用的壽命。

【實施方式】

為了避免空氣中之水分子、灰塵或氧氣在製造過程中破壞光干涉式反射結構，本發明提出一種光干涉式顯示面板以及其製造方法。

本發明之製造方法係先在一基板上依序形成第一電極及犧牲層，再於第一電極及犧牲層中形成第一開口以適用於形成支撐物於其內。在第一開口內形成支撐物，然後形成第二電極於犧牲層及支撐物之上，以形成一微機電結構。接著，利用黏合結構黏合一保護結構與基板，以形成一腔體將微機電結構包覆於其中，且此腔體之側壁上至少預留一第二開口。進行一結構釋放蝕刻製程(Release Etch Process)，經由第二開口以一蝕刻劑移除犧牲層而形成腔室，最後將此第二開口封閉，使光干涉式反射結構被密封於基板以及保護結構之間。

第 2A 圖係繪示本發明之一較佳實施例之剖面示意圖。光干涉式反射結構由複數個可變色畫素單元組成，為了表示方便，在解說以及圖中僅以一個可變畫素單元 100，來代表本發明之光干涉式顯示面板中之光干涉式反射結構。如第 2A 圖所示，一平板保護結構 200a 利用黏

合結構 202 與基板 110 黏合，其中此基板 110 例如為一玻璃基板或一對可見光透明之基板。如此平板保護結構 200a 就可減少外力碰觸到可變色畫素單元 100 的機會。

再者，在此實施例中，黏合結構 202 係將平板保護結構 200a 與基板 110 之黏合面的四周密封，使得可變色畫素單元 100 與外界環境隔絕，以避免空氣中的水分子、灰塵或氧氣侵入而損壞可變色畫素單元 100。

如上所述，空氣中的水分子若進入可變色畫素單元 100 之腔室 108，由於腔室 108 之距離 D 相當小，因此水分子之靜電吸引力會相對的變大，造成可變色畫素單元 100 之開關無法順利切換的問題。若氧氣接觸到可變色畫素單元中之金屬薄膜，例如光入射電極以及光反射電極，則因為金屬薄膜十分容易氧化，因此氧氣會氧化金屬薄膜，而破壞可變色畫素單元 100 之光學以及電性特性。

本發明中之黏合結構在黏合保護結構以及基板時，可一併將可變色畫素單元與外界隔絕，隔絕的程度越高，則防止可變色畫素單元受到外界破壞的效果越好。依照本發明之一較佳實施例，當黏合結構係以密封的方式黏合保護結構以及基板，將可變色畫素單元完全密封於其中時，此時可變色畫素單元之可靠度以及使用壽命均可被大幅地提昇。

在此實施例中，平板保護結構 200a 為一玻璃基板。黏合結構 202 之材質係使用紫外線膠或熱固膠。然而，其

他適用於黏合平板保護結構 200a 與基板 110 之黏合結構亦可運用於本發明之中，並不受本實施例所限制。

此外，值得注意的是，平板保護結構 200a 在與基板 110 黏合時，通常會經過一壓合過程，施以一力壓合使平板保護結構 200a 在與基板 110 更緊密地黏合在一起。為了避免在壓合時，平板保護結構 200a 壓壞可變色畫素單元 100 之牆 104，或是避免之後保護結構時受到外力產生偏移或往基板處傾斜的情形，本發明更可在黏合結構 202 中加入間隙物(spacer)。

具有間隙物的黏合結構 202 除了可以防止平板保護結構 200a 在壓合時壓壞可變色畫素單元 100，並且可以使平板保護結構 200a 與基板 110 之間保持固定的距離。以本較佳實施例來說，間隙物的尺寸約在 $100\mu\text{m}$ ，而可變色畫素單元 100 之尺寸則通常小於 $1\mu\text{m}$ ，因此平板保護結構 200a 與牆 104 相距相當大的距離，不會產生上述之壓壞的問題。

第 2B 圖係繪示本發明之另一較佳實施例之示意圖。在此實施例中，本發明所提供之保護結構為一冂字型保護結構 200b，此冂字型保護結構 200b 係為一具有延伸側壁的平板結構。同樣地，冂字型保護結構 200b 利用黏合結構 202 與基板 110 黏合，如此不但可減少外力碰觸到可變色畫素單元 100 的機會，而且也可避免空氣中的水分子、灰塵或氧氣侵入而損壞可變色畫素單元 100。

第 3A 圖至第 3C 圖係繪示本發明之製造方法之示意圖。如前所述，為了表示方便，在解說以及圖中僅以一個可變畫素單元來代表光干涉式反射結構。請參照第 3A 圖，在一基板 309 上先依序形成電極 310 及犧牲層 311，此犧牲層之材質為介電材質、金屬材質或矽材質。再於電極 310 及犧牲層 311 中形成開口 312 以適用於形成支撐物 306 於其內。接著，在開口 312 內形成支撐物 306，然後形成電極 314 於犧牲層 311 及支撐物 306 之上，以形成一微機電結構。

請參照第 3B 圖，利用黏合結構 308 將平板保護結構 304 與基板 309 黏合起來，將微機電結構包覆於其中，且在此黏合結構 308 中至少預留一開口 320。而且，在黏合時，可施以一壓合過程使平板保護結構 304 與基板 309 之黏合更為緊密。此外，若利用熱固膠作為黏合結構 308，則可加上一加熱過程，使熱固膠能夠受熱而固定。

接著，進行一結構釋放蝕刻製程 (Release Etch Process)，例如一遠端電漿蝕刻製程，經由開口 320 以一蝕刻劑移除犧牲層 311 而形成腔室 316 (犧牲層 311 的位置)，腔室 316 的長度 D 即為犧牲層 311 的厚度。遠端蝕刻電漿蝕刻製程係以含有氟基或是氯基的蝕刻劑，例如二氟化氫、四氟化碳、三氯化硼、三氟化氮或六氟化硫等蝕刻劑等為前驅物以產生一遠端電漿蝕刻犧牲層 311。

如第 3C 圖所示，當上述之結構釋放蝕刻製程完成之

後，即包含利用抽氣或其他方法將上述之蝕刻劑清除乾淨之後，利用一黏合結構 328 將開口 320 封閉起來，使得微機電結構被密封於保護結構 304 與基板 309 之間。黏合結構 328 之材質可為紫外線膠或熱固膠。依照本發明之另一實施例，亦可用其他物體來封閉開口 320，例如塑膠、金屬片或聚合物薄片等，並不限定於本實施例中之黏合結構 328 所使用之紫外線膠或熱固膠。

值得注意的是，此處用來封閉開口 320 的黏合結構 328 中並不需要加入間隙物。也就是說，黏合結構 308 與黏合結構 328 不一定為相同的材料。黏合結構 308 有時為了要使基板 309 與平板保護結構 304 之間保持一固定的距離，因此會在其中加入間隙物。而另一方面，黏合結構 328 只是為了封閉開口 320 之用，因此其中不必加入間隙物。

以上的說明係解釋具有平板保護結構之光干涉式顯示面板之製造方法，而第 2B 圖中之具有門字型保護結構之光干涉式顯示面板，其製造方法也與第 3A 圖與第 3B 圖中所示之製造方法相當類似，因此以下僅對其做簡單地說明。

首先，在一基板上形成一微機電結構，包含第一電極、第二電極以及位於兩電極之間的犧牲層。接著，利用黏著材料黏合門字型保護結構與基板以形成一腔體，將微機電結構包覆於其中。最後，經由腔體之側壁上的開口，

利用結構釋放蝕刻製程蝕刻微機電結構中的犧牲層，再將此開口封閉起來。同樣地，當黏合時，可施以壓合過程使冂字型保護結構與基板之黏合更為緊密。如此，即可製造完成第 2B 圖中具有冂字型保護結構之光干涉式顯示面板。

第 4A 圖至第 4C 圖係繪示本發明之數個實施例之側面示意圖，用以說明第 3B 圖中之開口 320 之配置與形狀。如第 4A 圖所示，本發明中之開口 412 係位於黏合結構 406 之上，其位置並不限定，且可為任何形狀，當開口 412 越大時，則結構釋放蝕刻製程之蝕刻效率越好。

再者，本發明中開口的數目可不止為一個，如第 4B 圖之實施例所示，黏合結構 406 係具有兩個開口 414，開口數越多，則結構釋放蝕刻製程之蝕刻效率也越好。而且，開口的位置若能均勻分散於黏合結構 406 之上，則可提升整體蝕刻製程之均勻性。

此外，依照本發明之另一實施例，此開口甚至可為基板 402 與平板保護結構 404 之一邊，如第 4C 圖中所示之開口 416。在利用黏合結構 406 黏合基板 402 與平板保護結構 404 時，預留其中一邊作為開口 416，以供後來的結構釋放蝕刻製程通入蝕刻劑之用。

此開口的形成方式可先利用黏合結構將基板與保護結構之間完全封閉，然後再利用切割或其他方法形成此開口。或是在一開始利用黏合結構封閉時，即先預留開口亦

可。

本發明中用於進行結構釋放蝕刻製程之開口，除了如上述之實施例中所示係位於接合結構之外，依照本發明之另一較佳實施例，當保護結構為冂字型保護結構時，此開口亦可位於此冂字型保護結構之側壁之上。

第 5A 圖至第 5C 圖係繪示本發明之數個實施例之側面示意圖，用以說明當開口位於冂字型保護結構時的情形。如第 5A 圖所示，本發明中之開口 512 係位於冂字型保護結構 504a 之側壁之上，冂字型保護結構 504a 係利用黏合結構 506 與基板 502 黏合，並形成一腔體以容納光干涉式反射結構(圖中未表示)於其中。本發明之開口的位置並不限定，而且，當開口越大時，則結構釋放蝕刻製程之蝕刻效率越好。

此開口 512 可為任何形狀，例如在第 5A 圖中，開口 512 之側邊未封閉，會與黏合結構 502 接觸。而在第 5B 圖中，開口 514 係位於冂字型保護結構 504b 之側壁，且其側邊封閉，因此並不與黏合結構 502 接觸。

再者，本發明之開口的數目可不止為一個。如第 5C 圖所示，冂字型保護結構 504c 之側邊具有兩個開口 514。開口的數目越多，則結構釋放蝕刻製程之蝕刻效率也越好。而且，開口的位置若能均勻分散於冂字型保護結構之上，則可提升整體蝕刻製程之均勻性。

本發明係在進行結構釋放蝕刻製程以移除犧牲層之

前，利用一接合結構先黏合保護結構與基板，以形成一腔體將微機電結構包覆於其中，且此腔體之側壁上預留至少一開口，以供進行後續之結構釋放蝕刻製程。如此可避免在製造過程中，產品為了進行不同製程而暴露於大氣之中，使得空氣中之水分子、灰塵或氧氣有機會影響光干涉式反射結構，並傷害到光干涉式反射結構。

再者，保護結構與基板黏合，將微機電結構包覆於其中，如此可以避免因外力直接碰觸而破壞光干涉式反射結構。再者，最後並利用黏合結構將光干涉式反射結構密封於基板以及保護結構之中，可有效地避免外在環境，例如空氣中的水分子、灰塵或氧氣，接觸到光干涉式反射結構而產生靜電吸引力或氧化其金屬薄膜，而破壞其光學或電性特性。因此，本發明可提升光干涉式顯示面板的顯示品質，減少缺陷的發生率，並延長其使用的壽命。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳

細說明如下：

第 1A 圖係繪示習知可變色畫素單元的剖面示意圖；

第 1B 圖係繪示第 1A 圖中之可變色畫素單元 100 在加上電壓後的剖面示意圖；

第 2A 圖係繪示本發明之一較佳實施例之剖面示意圖；

第 2B 圖係繪示本發明之另一較佳實施例之剖面示意圖；

第 3A 圖至第 3C 圖係繪示依照本發明之一較佳實施例之製造方法。

第 4A 圖係繪示本發明之另一較佳實施例之側面示意圖；

第 4B 圖係繪示本發明之另一較佳實施例之側面示意圖；

第 4C 圖係繪示本發明之另一較佳實施例之側面示意圖。

第 5A 圖係繪示本發明之另一較佳實施例之側面示意圖；

第 5B 圖係繪示本發明之另一較佳實施例之側面示意圖；以及

第 5C 圖係繪示本發明之另一較佳實施例之側面示意圖。

【元件代表符號簡單說明】

100：可變色畫素單元

102：牆

104：牆

106：支撐物

108：腔室

110：基板

200a：平板保護結構

200b：冂字型保護結構

202：黏合結構

304：平板保護結構

306：支撐物

309：基板

308：黏合結構

310：電極

311：犧牲層

312：開口

314：電極

320：開口

328：黏合結構

402：基板

404：平板保護結構

406：黏合結構

412、414、416：開口

502：基板

504a、504b、504c：冂字型保護結構

506：黏合結構

512、514：開口

拾、申請專利範圍

1. 一種光干涉式顯示面板之製造方法，至少包含以下步驟：

提供一基板，該基板上具有一微機電結構，該微機電結構至少包含：

一第一電極於該基板之上；

一犧牲層於該第一電極之上；

一第二電極於該犧牲層之上；以及

複數個支撐物支撐於該第一電極及該第二電極

之間；

利用一第一黏合結構黏合一保護結構與該基板，以形成一腔體供容納該微機電結構，其中該腔體之側壁具有至少一開口；以及

進行一結構釋放蝕刻製程，利用一蝕刻劑經由該第二開口蝕刻移除該微機電結構之該犧牲層，以形成一光干涉式反射結構。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造方法，其中該第一黏合結構之材質包含一間隙物，利用該間隙物使該保護結構與該基板之間保持一預定距離，以避免該保護結構接觸傷害到該光干涉反射結構。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造方法，其中該第一黏合結構之材質包含一紫外線膠或一熱固膠。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造方法，其中該製造方法更包含：

在完成該結構釋放蝕刻製程之後，封閉該開口。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之製造方法，其中該封閉開口之步驟係利用一第二黏合結構填充封閉該開口。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之製造方法，其中該第二黏合結構之材質包含一紫外線膠或一熱固膠。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造方法，其中該保護結構為一平板結構或一冂字型結構。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之製造方法，其中該保護結構為一冂字型結構，且該開口係位於該冂字型結構之側壁。

9. 一種光干涉式顯示面板之製造方法，至少包含以下步驟：

提供一基板；

形成一微機電結構於該基板之上，至少包含以下步驟：

形成一第一電極於該基板之上；

形成一犧牲層於該第一電極之上；

形成複數個第一開口於該犧牲層以及該第一電極之內；

形成複數個支撐物於每一該些第一開口之中；以

及

形成一第二電極於該犧牲層及該些支撐物之上；

利用一第一黏合結構黏合一保護結構與該基板，以形成一腔體供容納該微機電結構，其中該腔體之側壁具有至少一第二開口；

以一結構釋放蝕刻製程經由該第二開口蝕刻移除該微機電結構之該犧牲層，以形成一光干涉式反射結構；以及

利用一第二黏合結構填充封閉該第二開口。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述之製造方法，其中該第一黏合結構之材質包含一間隙物，利用該間隙物使該保護結構與該基板之間保持一預定距離，以避免該保護結構接觸傷害該光干涉反射結構。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述之製造方法，其中該

第一黏合結構之材質包含一紫外線膠或一熱固膠。

12. 如申請專利範圍第 9 項所述之製造方法，其中該第二黏合結構之材質包含一紫外線膠或一熱固膠。

13. 如申請專利範圍第 9 項所述之製造方法，其中該保護結構為一平板結構或一冂字型結構。

14. 如申請專利範圍第 9 項所述之製造方法，其中該保護結構為一冂字型結構，其中該第二開口係位於該冂字型結構之側壁。

15. 如申請專利範圍第 9 項所述之製造方法，其中該犧牲層之材質為介電材質、金屬材質或矽材質。

16. 一種光干涉式顯示面板，至少包含：

一基板；

一保護結構，與該基板約成平行排列；

一微機電結構，具有一犧牲層位於該微機電結構的第一電極及第二電極之間；以及

一黏合結構，黏合該保護結構與該基板，以形成一腔體供容納該微機電結構，其中該腔體之側壁具有至少一開口，藉由該開口流通一蝕刻劑以蝕刻移除該犧牲層，以形

成一光干涉式反射結構。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之光干涉式顯示面板，其中該微機電結構更包含：

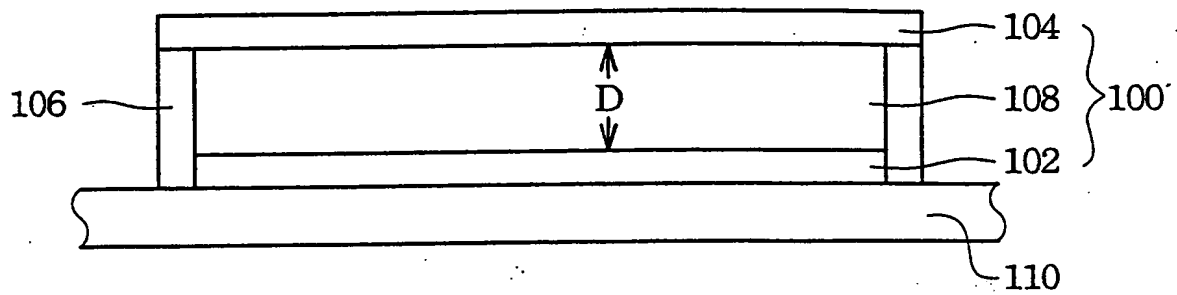
複數個支撐物，位於該犧牲層中，用以支撐該第一電極與該第二電極。

18. 如申請專利範圍第 16 項所述之光干涉式顯示面板，其中該保護結構為一平板結構或一冂字型結構。

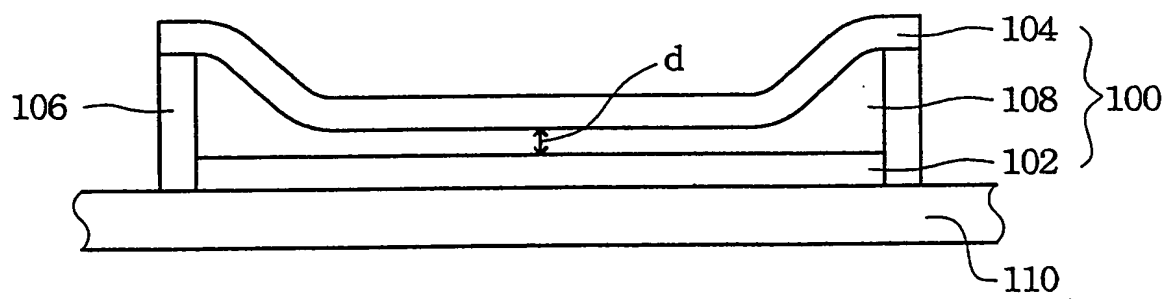
19. 如申請專利範圍第 16 項所述之光干涉式顯示面板，其中該保護結構為一冂字型結構，且該第二開口係位於該冂字型結構之側壁。

20. 如申請專利範圍第 16 項所述之光干涉式顯示面板，其中該黏合結構之材質包含一間隙物，利用該間隙物使該保護結構與該基板之間保持一預定距離，以避免該保護結構接觸傷害到該光干涉反射結構。

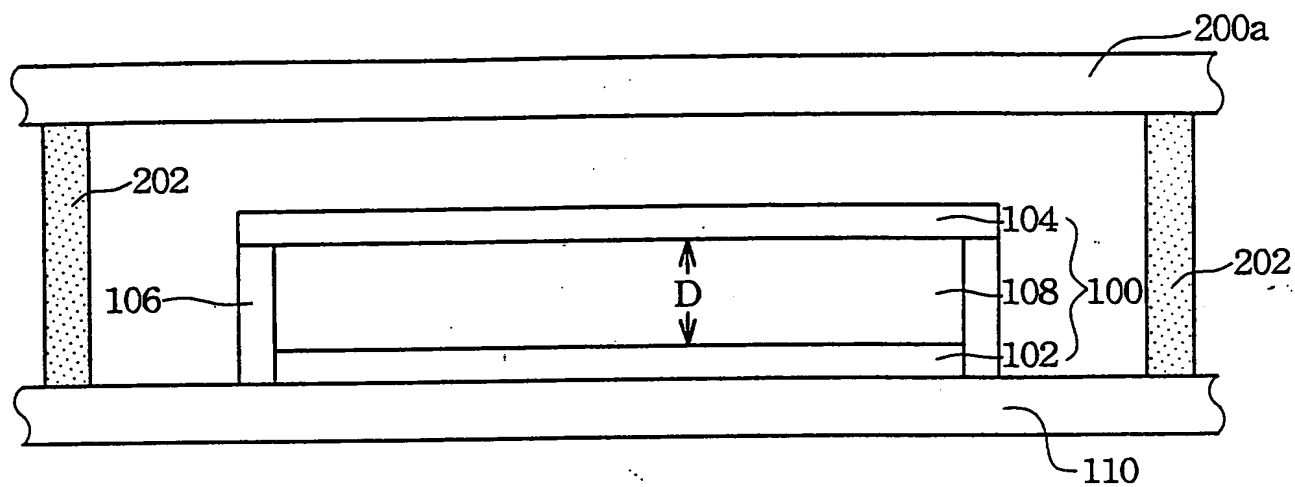
21. 如申請專利範圍第 16 項所述之光干涉式顯示面板，其中該黏合結構之材質包含一紫外線膠或一熱固膠。



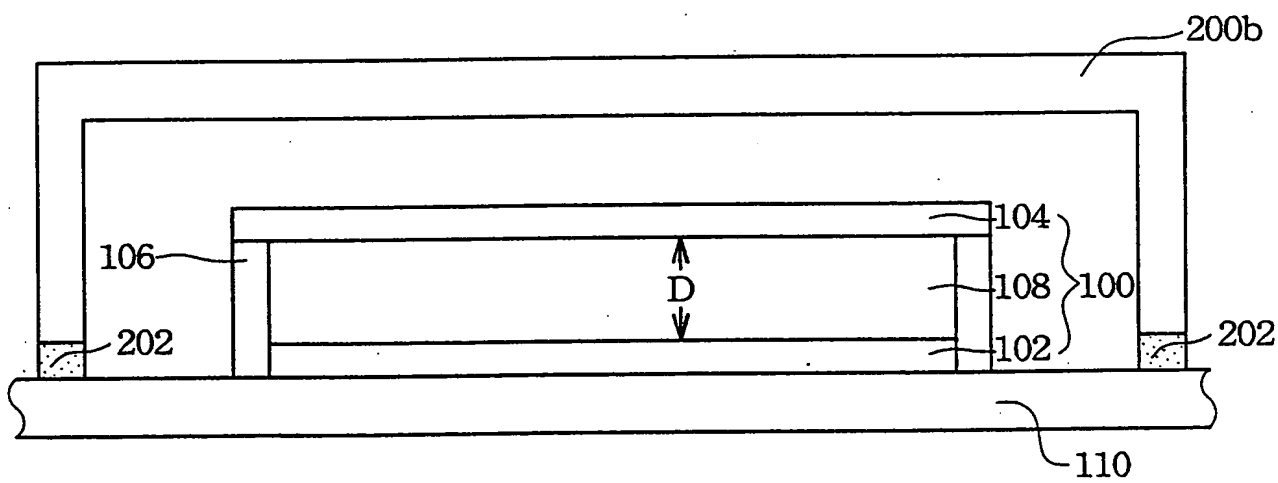
第 1A 圖



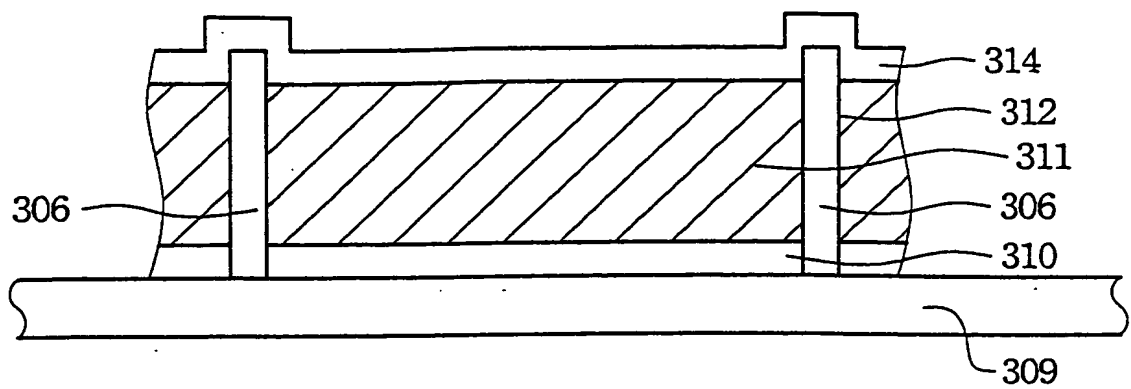
第 1B 圖



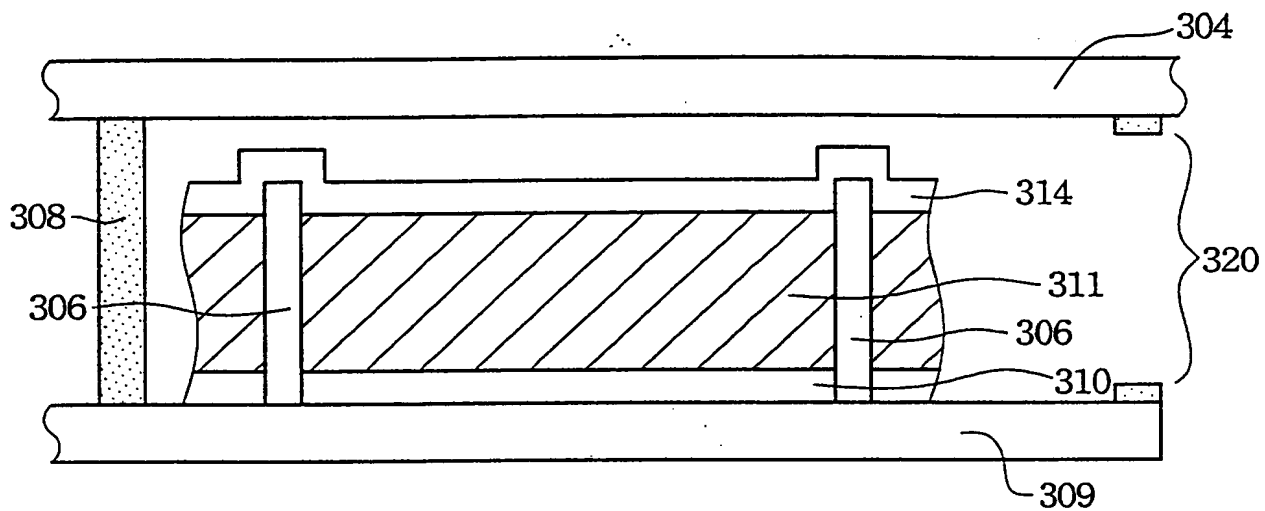
第 2A 圖



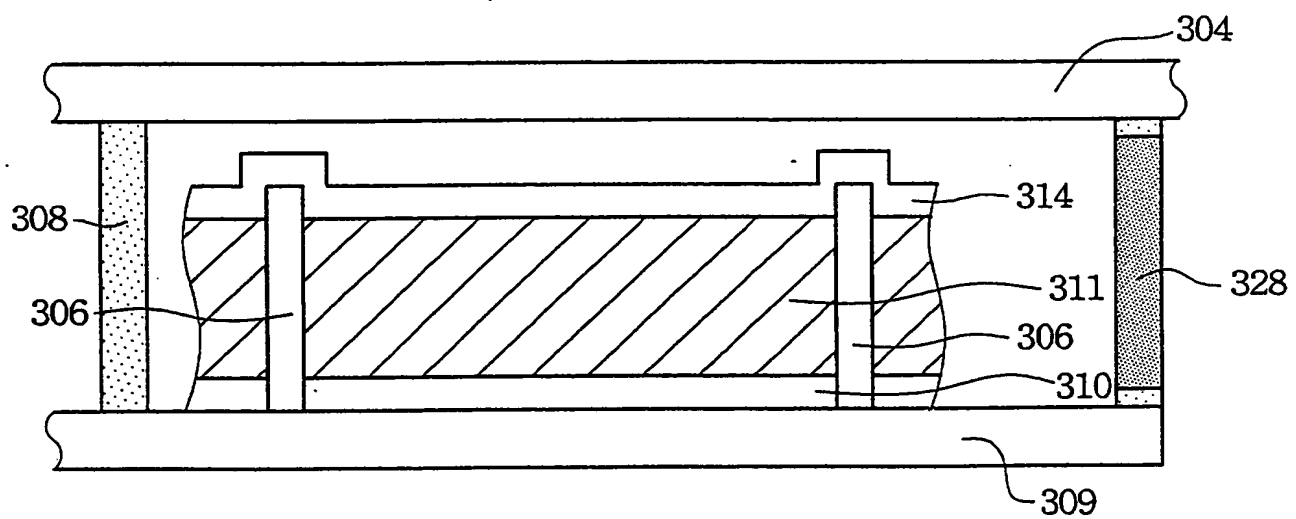
第 2B 圖



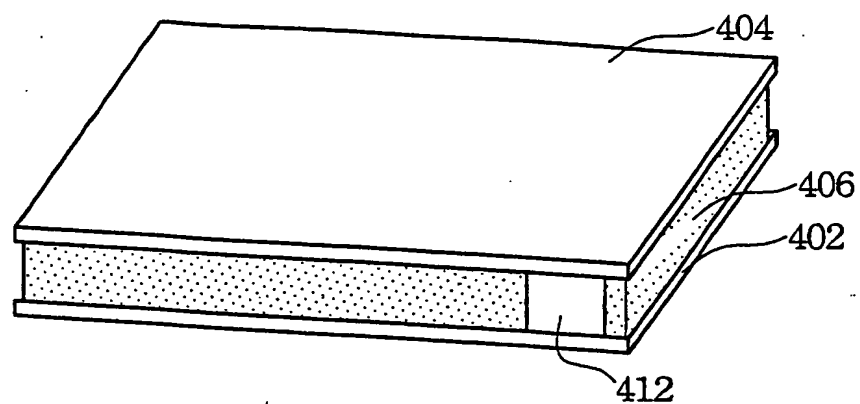
第 3A 圖



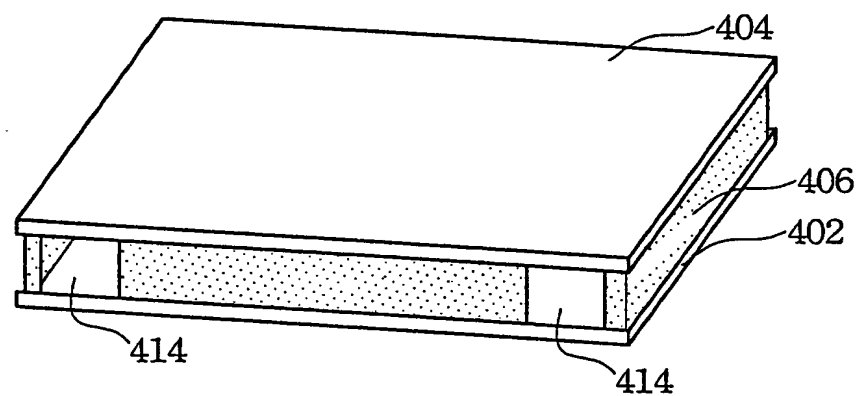
第 3B 圖



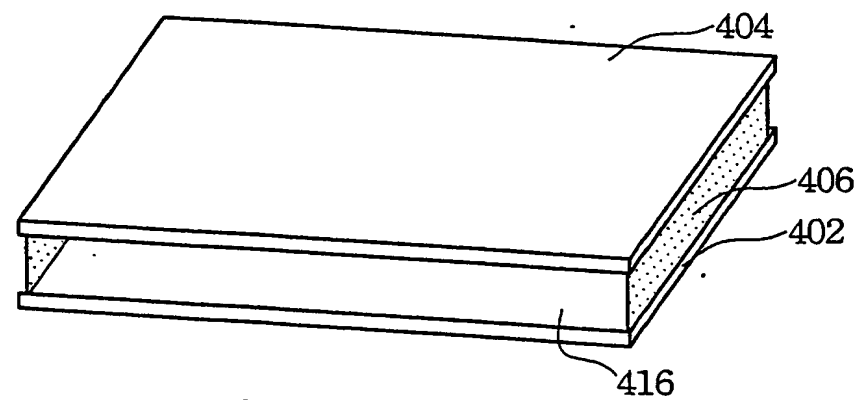
第 3C 圖



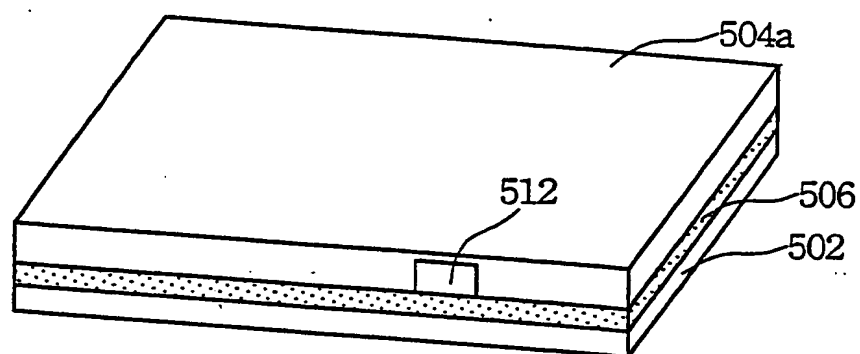
第 4A 圖



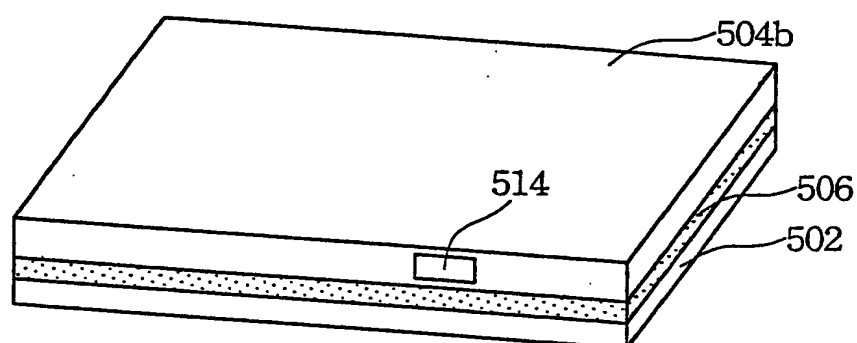
第 4B 圖



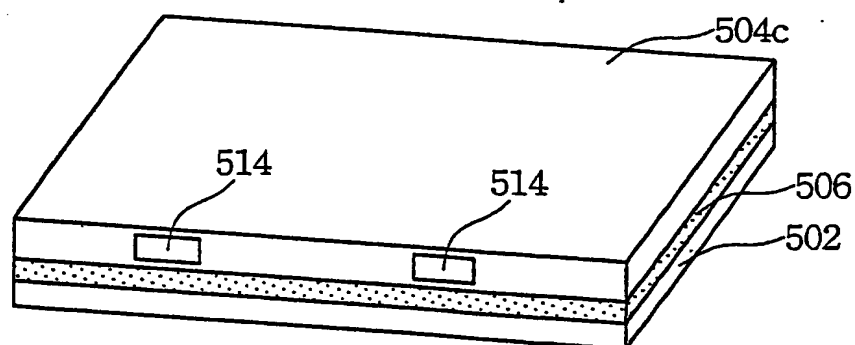
第 4C 圖



第 5A 圖



第 5B 圖



第 5C 圖